

0318082-222  
1-2.11-15

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-71732

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 J 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 7381-2G

審査請求 未請求 請求項の数5(全 4 頁)

(21)出願番号 実願平4-37078

(22)出願日 平成4年(1992)5月7日

(31)優先権主張番号 実願平4-4156

(32)優先日 平4(1992)1月10日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)考案者 斎藤 斉

神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株

式会社ニコン横浜製作所内

(72)考案者 村山 徳雄

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式

会社ニコン大井製作所内

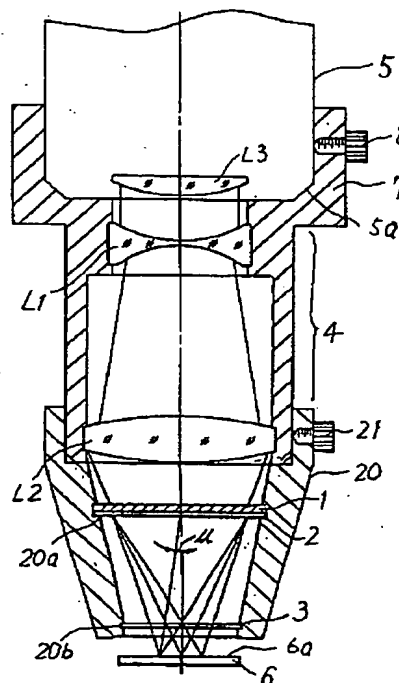
(74)代理人 弁理士 市村 健夫

(54)【考案の名称】 照明補助装置

(57)【要約】

【目的】 照明装置に取り付け、口径比の大きな、また実際に近い照明条件を設定する。

【構成】 照明装置5からの射出光を拡散し、少なくとも被検試料6との距離に対し所定の口径比となる有効径の拡散板1と、その近傍に、前記有効径を有する絞り2とを照明装置5と該照明装置5から射出する光が照射する被検試料6との間に設置する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に設置され、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板と、前記光路中の該拡散板の近傍に配置され、前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有効径を有する絞りとを備えたことを特徴とする照明補助装置。

【請求項 2】 照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に設置され、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板と、前記光路中の該拡散板の近傍であってかつ所定瞳位置に配置され、該瞳位置と前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有効径を有する絞りとを備えたことを特徴とする照明補助装置。

【請求項 3】 前記拡散板からの拡散光の強度分布を補正する補正フィルタを備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の照明補助装置。

【請求項 4】 前記照明装置からの光線束が前記拡散板の有効径内の全範囲を照射するように前記光線束を発散させるレンズ手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の照明補助装置。

【請求項 5】 前記拡散板と絞りとは、前記照明装置に対して着脱可能なアダプタ内の所定位置に配置されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の照明補助装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の考案による第 1 実施例を示した断面図。

【図 2】 図 1 に示した実施例の変形例を示した断面図。

【図 3】 第 2 の考案による第 1 実施例を示した断面図。

【図 4】 第 1 及び第 2 の考案に使用されるアダプタの例を示した断面図。

【図 5】 第 2 の考案による第 2 実施例を示した断面図。

【図 6】 第 1 の考案による第 2 実施例を示した断面図。

【図 7】 フィルタの濃度分布を示した特性図。

【図 8】 カメラレンズの瞳位置距離と主光線傾角との関係を示した光線図。

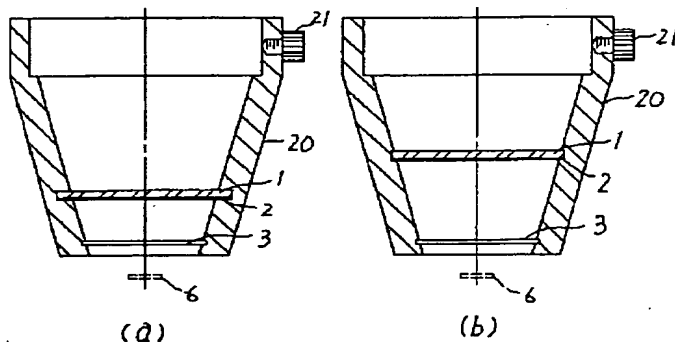
【図 9】 カメラレンズの口径比と最大入射角度との関係を示した光線図。

【図 10】 マイクロレンズを付した CCD の断面図。

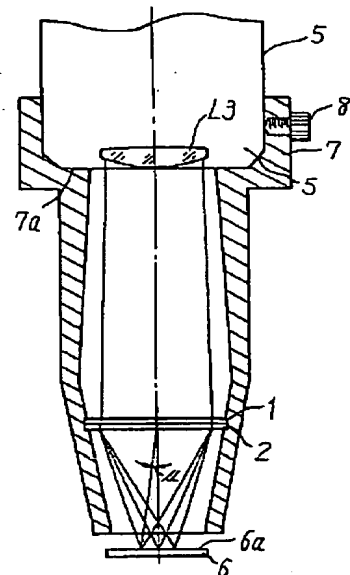
## 【符号の説明】

- 1 拡散板
- 2 絞り
- 3 フィルタ
- 4 レンズ系
- 5 照明装置
- 6 試料
- 7 中間筒
- 8、21 取付ネジ
- 20 アダプタ
- L1 凹レンズ
- L2 凸レンズ
- L3 レンズ

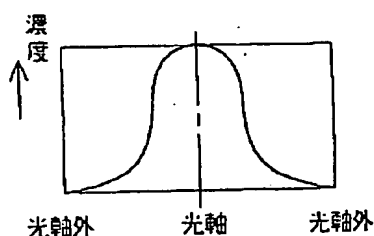
【図 4】



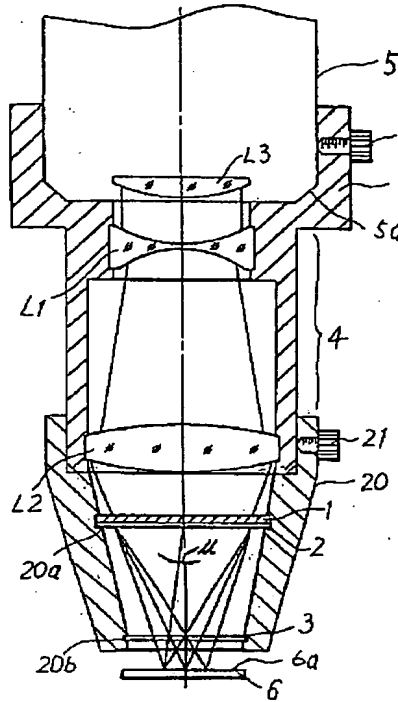
【図 6】



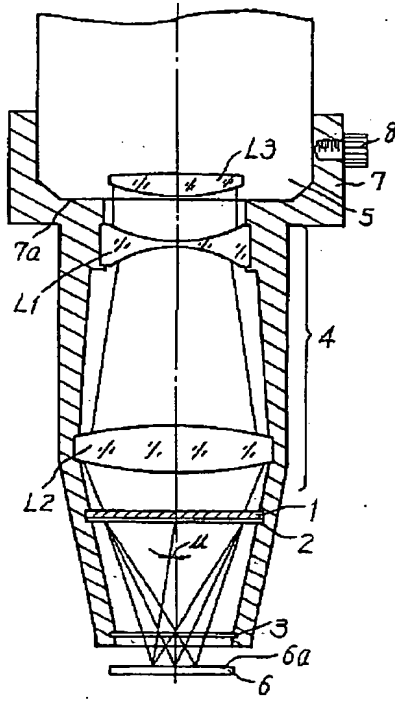
【図 7】



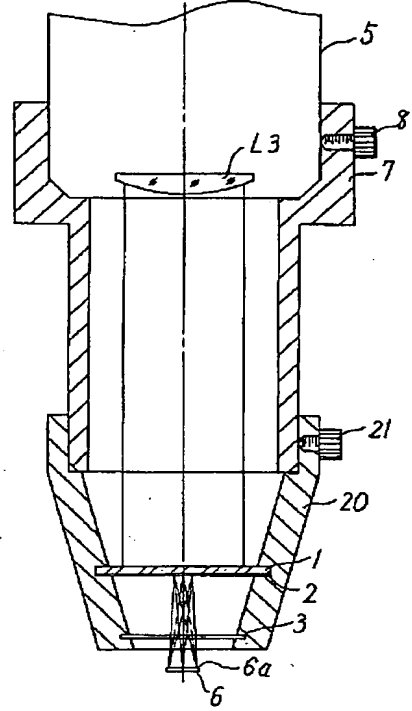
【図1】



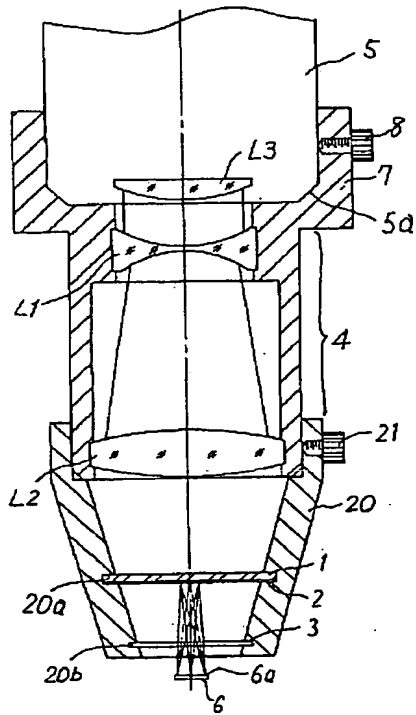
【図2】



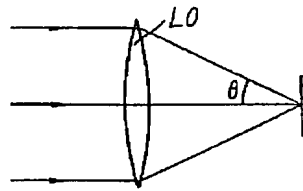
【図5】



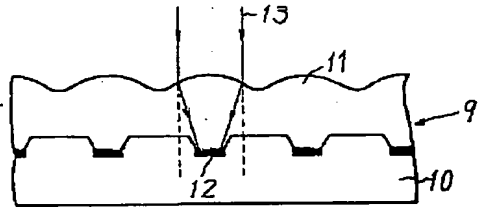
【図3】



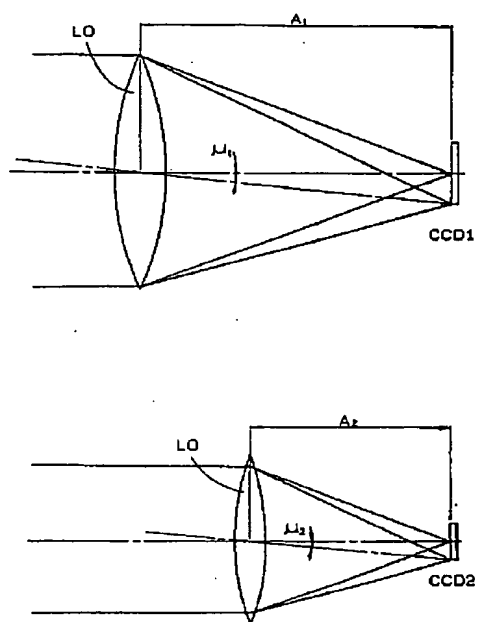
【図8】



【図9】



【図 10】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、照明補助装置に関し、CCD固体撮像素子の電荷集積のバラツキを検査する装置の照明に用いられる照明補助装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、CCD固体撮像素子（以下単にCCDと言う）の各画素における電荷蓄積能力は、製造工程においてバラツキがあり、電荷蓄積能力において各画素間のバラツキが所定の範囲以内にあるもののみが良品として出荷される。このバラツキを検査するために、CCDを照射強度が一樣な、すなわちムラのない光で照明し各画素からの電荷出力を測定し、相互の比較をしていた。

この種の検査のために一樣光を出射可能なテレセントリック系の照明装置が開発されている。この種の照明装置としては例えば口径比がF10で瞳位置が無限遠のタイプや口径比がF3で瞳位置が200mmのタイプのものがある。

**【0003】**

ところで、近時このCCDを受光部として内蔵したカメラ一体型ムービーの小型化・軽量化が著しい。従来は比較的F値の大きな例えばF10やF5.6のカメラが多く普及していた。このようなF値が大きい、すなわち口径比が小さいカメラレンズは、使用時にCCDへ照射する光の入射角度が小さいので、前述のような口径比の小さなバラツキ検査用の照明装置でも充分にその目的を達していた。

例えば呼称1/2インチのCCDは、4.8mm×6.4mmの矩形であり、前述のF10の照明装置では、この面積における照射光の照射強度のバラツキが、±0.5%の範囲にある。

**【0004】**

また、この種のカメラレンズでは像点から光学系の射出瞳までの距離が無限遠から50mm程度と比較的大きく設定されていた。このため従来のCCDのバラツキ検査のために使用されていた照明装置の光学系の瞳までの距離が無限でも検

査の目的に十分適合していた。

#### 【0005】

ところで、カメラレンズとして F1.2 程度の明るさのレンズが採用されてきている。図8はカメラレンズの口径比と最大入射角度との関係を示した説明図である。被写体（不図示）からレンズL0に入射した光線はCCD9に結像する。この時の最大入射角を $\theta$ とした場合、カメラの瞳位置を同じに設定した場合に口径比がF10のカメラレンズに対してF1.2となるようなレンズを考えると、そのときのCCD9に入射する光線の最大入射角度 $\theta_1$ 及び $\theta_2$ はそれぞれ $\theta_1 = 2.86^\circ$  及び  $\theta_2 = 22.6^\circ$  となる。すなわち、F1.2のカメラレンズを採用した場合には光線はF10の場合に比し10倍程度大きな入射角でCCDに入射する。この時の瞳位置の距離を40mmとすると、レンズL0の有効径はF10では $\phi 4\text{mm}$ で十分であるのに対して、F1.2では少なくとも $\phi 33\text{mm}$ の大きな口径のレンズが必要となる。

#### 【0006】

また、近時のカメラ一体型ムービーの小型化・軽量化を実現するためにカメラレンズも小型化しなければならない。カメラレンズを小型化するには、次の方法が考えられる。

- (1) CCDのサイズを小さくする。
- (2) カメラレンズの射出瞳位置からCCDまでの距離を短くする（主光線傾角 $\mu$ を大きくする。）

#### 【0007】

まず、前述の(1)において、撮像性能を低下させることなく、カメラレンズを小型化するためにサイズの小さいCCDの各画素への受光光量を増すためにマイクロレンズアレイをCCD表面に取り付けたものが製品化されている。

図9はこのマイクロレンズアレイ付きのCCDの一例を示した断面図である。CCD9はシリコン基板10に形成されたフォトダイオード12の上に、樹脂で形成されたマイクロレンズ11が配置されている。このCCD9では光線13はマイクロレンズ11を透過してフォトダイオード12に入射する。一画素の大きさは呼称1/2インチ・41万画素のCCDでは $9.9\mu\text{m} \times 8.7\mu\text{m}$ で

ある。

ところが、マイクロレンズ 11 の形状は必ずしも正確には一定ではなく、またマイクロレンズの位置もそれぞれの画素に対して必ずしも正確に定まった位置に形成されているわけではない。このため CCD 9 の受光面に入射する光の入射角度が変化すると、受光量に対する画素ごとの電荷蓄積量の割合が変化し、かつその変化が画素ごとに一定していない。このように入射する光の入射角度によって画素ごとの電荷蓄積量の割合が相対的に変動することが知られている。

#### 【0008】

したがって、前述のように CCD 9 に対する最大入射角度  $\theta$  が従来より大きくなったことにより検査により不良として判定されるような CCD の場合では、入射角度による画素ごとの電荷蓄積量のバラツキが大きく現れるようになった。従って、CCD が実際に使用される状態と同一の入射角度の照射光を照射して検査することが最も望ましく、最大口径比の大きい照明装置が必要となる。

#### 【0009】

次に、(2)において、小型の単板式による CCD を使用した場合のカメラレンズの射出瞳位置は CCD から 20mm というタイプまで製品化されている。

このようにカメラレンズの射出瞳位置から CCD までの距離を短くした場合の主光線の CCD 上に結像状態について見ると、図 10 に示したようになる。

#### 【0010】

図 10 において、図示しない被写体からカメラレンズに入射した光線は同図 (a)、(b) の CCD 1、CCD 2 に結像する。このとき CCD 1 は 2/3 インチサイズ、CCD 2 は 1/2 インチサイズである。また、このときの像点すなわち CCD 表面から射出瞳までの距離はそれぞれ  $A_1 = 50\text{mm}$ 、 $A_2 = 25\text{mm}$  で、CCD 端部での主光線最大傾角は  $\mu_1 = 6.28^\circ$ 、 $\mu_2 = 9.09^\circ$  となる。

このように実際にこのサイズの CCD を搭載し、カメラレンズの射出瞳位置から CCD までの距離を短くした場合には主光線傾角  $\mu$  が大きくなったときの CCD の光電変換性状を把握する必要がある。

#### 【0011】

**【考案が解決しようとする課題】**

前述のCCDの検査において、F1.2のカメラレンズのような大きな入射角により検査を行うためには前述の照明装置の光学系の最大口径比を大きくする必要はあるが、そのためには先にF10のカメラレンズの有効径との比較で説明したように、照明装置の光学系に直径の大きいレンズを使う必要がある。

ところが、直径の大きいレンズは高い加工精度が要求される上、そのレンズを通過する一様光を作り出すために補助の光学系を付加したりしなければならず、構造も複雑になり、照明装置全体としては非常に高価なものになる。

また、仮にF1.2程度の大きな口径比のテレセン光を射出可能な照明装置があったとしても、その光線を検査するCCDに照射して、実際のカメラでCCDに到達する主光線傾角 $\mu$ のような大きな入射角の広いビーム幅の光線に対するCCDの性能の良否判断を行うことは好ましくない。

**【0012】**

他方、強度分布にムラのない一様光を出射でき、口径比が小さい光学系を持つ照明装置であれば比較的廉価であり、一般にも普及している。このためこの種の照明装置からの一様光をCCD等の被検試料の所定範囲にわたり大きな入射角の光線束として照射することがユーザの要請としてある。

**【0013】**

また、カメラレンズの射出瞳位置からCCDまでの距離を短くすると主光線傾角が大きく傾いて入射するので、F10やF5.6のように細い光線束が位置ズレ等が生じているマイクロレンズが取り付けられたCCDに入射した場合には、CCDの外周端部において、マイクロレンズの位置ズレ等により著しく電荷蓄積量にバラツキが出ることが判明した。またこの現象は光線束の広いF1.2等のレンズではさほど顕著ではないため、前述のように口径比を大きくした照明装置では検査上、不良を判別できないという問題がある。

**【0014】**

そこで、本考案の目的は上記の従来技術が有する問題点を解消し、従来の小さい口径比の照明装置によっても、大きい口径比を有した光学系を介して、ムラのない一様照射光束を被検試料に照射することができ、また実際に採用される光



学系の瞳距離と同位置からムラのない様照射光束を被検試料に照射することができるようにした照明補助装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために第1の考案は、照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に設置され、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板と、前記光路中の該拡散板の近傍に配置され、前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有効径を有する絞りとを備えたことを特徴とするものである。

【0016】

また、第2の考案は、照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に設置され、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板と、前記光路中の該拡散板の近傍であってかつ所定瞳位置に配置され、該瞳位置と前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有効径を有する絞りとを備えたことを特徴とするものである。

【0017】

前述の場合、前記拡散板からの拡散光の強度分布を補正する補正フィルタを備えたようにすることが好ましい。

【0018】

また、前記照明装置からの光線束が前記拡散板の有効径内の全範囲を照射するように前記光線束を発散させるレンズ手段を備えることが好ましい。

【0019】

さらに、前記拡散板と絞りとを、前記照明装置に対して着脱可能なアダプタ内の所定位置に配置することが好ましい。

【0020】

【作用】

第1の考案によれば、照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板を配置し、前記光路中の該拡散板の近傍に、前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有

効径を有する絞りとを配置したので、照明装置として大口径レンズを設けることなく、付加的な構成を前記照明装置に適用することにより大きな口径比を設定できるとともに、光路中に配置された拡散板の各拡散点での拡散作用により前記被検試料の所定範囲に対して大きな入射角の検査光を試料面にムラなく照射することができ、実際にCCDが組み込まれる光学系の明るさ状態と同様の条件での検査を行える。

#### 【0021】

また、第2の考案によれば、照明装置と該照明装置から射出する光が照射する被検試料との間の光路中に、該照明装置からの射出光を拡散する拡散板を配置し、前記光路中の該拡散板の近傍であってかつ所定瞳位置に、該瞳位置と前記被検試料との距離に対し所定の口径比となる有効径を有する絞りを配置したので、実際に組み込まれるカメラレンズと同じ瞳位置に所定の口径比の2次光源を置いて、その位置から主光線傾角の大きな検査光を被検試料に照射することができ、実際にCCDが組み込まれるのと同様の条件での検査を行える。

#### 【0022】

前述の場合、補正フィルタを使用することにより、光軸近傍の光線の透過を抑えて減光し、前記拡散板からの拡散光のバラツキを補正し、一様な光線束を得ることができる。

#### 【0023】

また、前記光線束を発散させるレンズ手段を設けることにより前記照明装置からの光線束が前記拡散板の有効径内の全範囲を照射するようにできる。

#### 【0024】

さらに、前記拡散板と絞りとを、前記照明装置に対して着脱可能なアダプタ内の所定位置に配置したので、各種の瞳位置と所定の口径比の絞りとの組み合わせが可能になり、各種のカメラレンズに対応することができる。

#### 【0025】

#### 【実施例】

以下、第1の考案による照明補助装置の第1実施例を図1により説明する。図1は第1実施例の断面図である。

同図において、符号 5 は照明装置の出射光部を示しており、照明装置 5 はフィラメントを発光体とする照明光学系からなり、ムラのない一様光の照明光を射出するように設計されている。また口径比は F 1.0 に設計されている。

照明光の照射輝度のバラツキは、呼称 1/2 インチ・41 万画素の CCD に対しては 6.4 mm × 4.8 mm の矩形の範囲を対象とする場合には ± 0.5 % 以下である必要があり、1.5 mm × 1.5 mm の矩形の範囲では ± 1.5 % 以下に抑えられている。

#### 【0026】

照明装置 5 の出射光部 5 a の先端には中間筒 7 が嵌合され、側面に設けられた取付ネジ 8 により脱落しないように保持されている。この中間筒 7 の内部にはレンズ系 4 が收容されている。レンズ系 4 は 1 枚の凹レンズ L 1 と 1 枚の凸レンズ L 2 からなる光学系である。照明装置 5 の凸レンズ L 3 からの光線束は凹レンズ L 1 により発散された後、凸レンズ L 2 により収斂し、拡散板 1 の全有効範囲を照明するようになっている。

#### 【0027】

さらに中間筒 7 の下端には略円錐台形状の筒状アダプタ 20 が着脱自在に外嵌され、取付ネジ 21 により脱落しないように保持されている。

このアダプタ 20 の内部には密着して構成された拡散板 1 と絞り 2 とがアダプタ内周面に形成された取付溝 20 a に嵌着されている。さらにアダプタの下端にはフィルタ 3 が同様にアダプタ内周面に形成された取付溝 20 b に嵌着されている。

#### 【0028】

拡散板 1 は厚さ約 2.0 mm の円形乳白アクリル板からなり、通過する光線を内部で乱反射して拡散することができる。

したがって、レンズ系 4 を通過し、拡散板 1 に入射した光線束は、拡散板 1 において各方向に向かって拡散され透過する。このときの拡散光の強度分布は、入射光の入射方向に最も強く、入射方向に傾いた方向に急激に減少する。理論的にはコサイン四乗則に従い、傾き角度を  $\mu$  とすると、 $\cos^4 \mu$  に比例した強度分布となる。またこのような構成の拡散板 1 は厳密には完全拡散面としての光源を

構成せず、またその面積が大きいので、入射光の入射方向が一定せず、実際の強度分布はより複雑となるが、光軸方向に最も強く、周辺方向に弱いという傾向にある。

#### 【0029】

絞り2は拡散板1の下面に密着して設けられた円形絞りである。この絞り2により拡散板1において拡散された光の射出範囲が限定され、これにより拡散板1が絞り2の開口を有する2次光源として機能する。本実施例においては口径は可変であり、口径33mmに設定したとき、拡散板1と試料6の試料面6aとの間の距離を40mmに設定してあると、口径比はF1.2となる。その距離を更に小さく設定し、口径比を大きくすることも可能である。

#### 【0030】

フィルタ3は、絞り2を通過した光線束の強度分布を補正し、一様光にするNDフィルタである。本実施例では強度分布補正を良好に行い、かつアダプタ20全体を小さくまとめるために、拡散板1よりも試料面6aに近くなるように設けられている。

#### 【0031】

前述したように拡散板1からの光線束の強度分布は、近似的にコサイン四乗則に従っているので、光軸方向に最も強く、周辺方向に向くにつれて弱くなっている。したがって、フィルタ3の濃度は図4に示したようなフィルタ濃度分布図のように中央の光軸付近で最も濃く、周辺方向になるにつれて薄くなるように製作されている。これにより光線の強度分布を補正して一様にすることができる。

#### 【0032】

試料6はステージ（不図示）に載置され、試料面6aは強度分布が一様に補正された光により照明される。本実施例において試料6は呼称1/2インチ・41万画素のインターライン方式CCDであって、大きさは6.4mm×4.8mmの矩形であり、一画素の大きさは9.9μm×8.7μmである。

#### 【0033】

試料6に照射する光の強度分布におけるバラツキは、6.4mm×4.8mmの矩形の範囲において±1.5%に抑えられるので、フィルタ3を使用しなくて

も照明は十分に一樣な光線束を実現することができる。したがって前述の構成において、所定の所定の光強度のバラツキを許容できる検査範囲であれば、フィルタ 3 を除いてもその効果を得ることができる。

#### 【0034】

図 2 は前述の第 1 実施例の変形例としてアダプタ 20 を省略した構造の照明補助装置を示したものである。本変形例では中間筒 7 の凸レンズ L2 の先端部分をやや直径が細くなるように延長し、その内部に拡散板 1 と絞り 2 とフィルタ 3 とを收容し、前述の実施例と同様の効果を得るようにした。このようにすると、所定の F 値が決定されている場合等には部品点数を省略できるので、安価な一体装置を提供することができる。

#### 【0035】

次に、図 3 により第 2 の考案の第 1 実施例を説明する。同図において、前述した第 1 の考案と同一の照明装置 5 に同一の中間筒 7 が取着されている。

すなわち、照明装置 5 の出射光部 5 a の先端には中間筒 7 が嵌合され、側面に設けられた取付ネジ 8 により脱落しないように保持されている。この中間筒 7 の内部にはレンズ系 4 が收容されており、レンズ系 4 は 1 枚の凹レンズ L1 と 1 枚の凸レンズ L2 からなる光学系である。照明装置 5 の凸レンズ L3 からの光線束は凹レンズ L1 により発散された後、凸レンズ L2 により収斂し、拡散板 1 の全有効範囲を照明するようになっている。

#### 【0036】

さらに中間筒 7 の下端には外形が前述の第 1 の考案と同じ略円錐台形状の筒状アダプタ 20 が着脱自在に外嵌され、取付ネジ 21 により脱落しないように保持されている。

このアダプタ 20 の内部には密着して構成された拡散板 1 と絞り 2 とがアダプタ内周面に形成された取付溝 20 a に嵌着されている。さらにアダプタの下端にはフィルタ 3 が同様にアダプタ内周面に形成された取付溝 20 b に嵌着されている。

#### 【0037】

拡散板 1 は厚さ約 2.0 mm の円形乳白アクリル板からなり、通過する光線を

内部で乱反射して拡散することができる。またこの拡散板 1 の取付位置は検査対象の CCD 6 がカメラに搭載された時の光学系の射出瞳位置と一致するように設定される。

#### 【0038】

絞り 2 は拡散板 1 の下面に密着して設けられた円形絞りである。この絞り 2 により拡散板 1 において拡散された光の射出範囲が限定され、これにより拡散板 1 が絞り 2 の開口を有する 2 次光源として機能する。本実施例においては F 1.0 に設定されている。このとき前述の瞳位置と CCD 6 との距離が 25 mm に設定されていることから絞り 2 は有効径 2.5 mm に絞られている。

#### 【0039】

フィルタ 3 は、前述のフィルタと同一の目的で使用される ND フィルタである。本考案においても、拡散板 1 よりも試料面 6 a に近くなるようにアダプタ 20 の下端に設けられている。

#### 【0040】

図 4 は瞳位置と F 値とをセットにしてアダプタ 20 に装着した例を示したものである。同図 (a) には瞳位置 20 mm、F 値 5.6 に設定されたアダプタ 20 が示されており、このときの絞り 2 の有効径は 3.6 mm である。同様に同図 (b) には瞳位置 30 mm、F 値 5.6 に設定されたアダプタ 20 が示されており、このときの絞り 2 の有効径は 5.35 mm である。これらのアダプタ 20 を選択して前述の中間筒 7 の先端に装着するだけで各種の光学系に対応した検査の照明状態を作り出すことができる。

また、このアダプタ 20 は図 1 に示したような F 1.2 に対応した照明補助装置も実現できることは明らかであり、前述の入射角重視の検査を行う第 1 の考案による照明補助装置と瞳位置重視の検査を行う第 2 の考案による照明補助装置とはこのアダプタ 20 の交換により簡単に切り替えることができる。

さらに、検査対象に合わせてこれらの組み合わせ以外の種々のアダプタを用意しておくことも好ましい。

#### 【0041】

図 5 及び図 6 は、第 1 及び第 2 の考案において、口径比の小さい照明装置 5 か

らムラのない一様光を大きな射出角度で出射でき、中間に発散光学系を必要とせずに絞り 2 の全有効範囲を照射することができる変形例を示したものである。

この種の光線束を拡散板 1 に直接照射することができるので、中間筒 7 内にレンズ系 4 を備える必要がない。したがって、所定の長さの光路延長用の中間筒 7 を照明装置 5 に取着し、さらにその先端に前述のアダプタ 20 を取り付ければ良い。

#### 【0042】

図 5 は前述の第 2 の考案において、レンズ系 4 のない状態の中間筒 7 を使用してその先端に図 4 (b) に示したアダプタ 20 を装着した照明補助装置である。

また図 6 は前述の図 2 に示した第 1 の考案のアダプタを使用しない一体型中間筒 7 を例に示したものである。このようにレンズ系 4 の有無は照明装置に依存するものであり、照明補助装置においてアダプタの選択はレンズ系 4 に無関係に行えることが判る。

#### 【0043】

なお、前述の考案の実施例では拡散板 1 と絞り 2 とは密着して構成されていたが、絞り 2 が拡散板 1 から分離して配置されていても所定の口径比が確保できれば良く、必ずしも両者を密着させる必要はない。密着させた場合の利点としては拡散板と絞りとを単体で取り扱え、組立作業が簡素化できるとともに、設計上も簡単に各光学的距離を設定することができることが挙げられる。

また、拡散板 1 と絞り 2 の位置が光学経路上、逆に配置されていても所定の口径比あるいは瞳位置が確保されていれば問題ない。例えば、拡散板 1 を所定の瞳位置に配置し、この拡散板 1 の上面に所定の口径比の絞り 2 を密着したものを設けても良い。この場合、照明装置からの光線は絞り 2 により所定の口径比の光に絞られた後に拡散板 1 により瞳位置で拡散された光として試料面 6 a に照射される。

さらに、本実施例では拡散板に乳白アクリル板を使用したがる、表面に拡散面が形成されたガラス板等のように所定の拡散係数を得られる光学部材であれば、種々の拡散板を使用し、所定の厚さを設定することができる。

#### 【0044】

前述の各実施例ではフィルタ 3 を使用するかあるいはその許容範囲に応じてフィルタ 3 を装着しないでも良いことを述べたが、あらかじめ拡散板を介した光線の強度分布を求めておき、CCD の電荷出力を検査装置内の制御部の補正回路により補正し、強度分布に依存しないデータに変換し、その結果により CCD の良否の検査を行うことも可能である。

【0045】

【考案の効果】

以上説明したように前述の第 1 及び第 2 の各考案により、被検試料が実際に装置に組み込まれるのとほぼ同一の条件の光線を簡単な装置により実現することができ、要求されている仕様により近い検査を行えるという効果を奏する。